

Министерство образования Нижегородской области  
Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии  
10 класс

Задание 1.

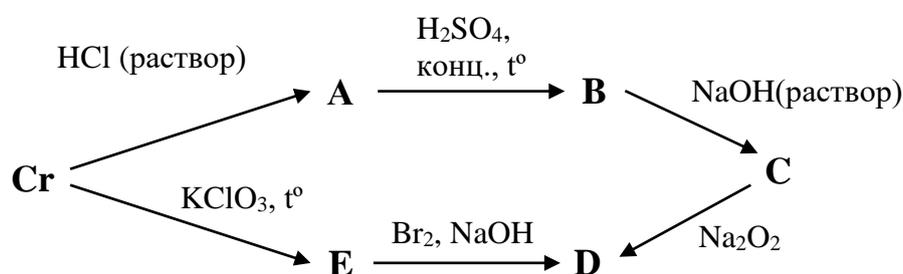
Пары уксусной кислоты являются смесью мономерных и димерных молекул. Давление паров образца уксусной кислоты массой 5.4 г, помещенной в сосуд объемом 4.5 л, при температуре 200 °С составило 43.7 кПа.

Рассчитайте число димерных молекул уксусной кислоты в газовой фазе.

(25 баллов)

Задание 2.

Рассмотрите схему превращений.



2.1. Установите природу веществ А–Е и приведите их названия.

2.2. Напишите уравнения химических реакций.

(27 баллов)

Задание 3.

Энтальпия дегидратации ортофосфорной кислоты до пирофосфорной кислоты  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  равна 71 кДж на 1 моль  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , а энтальпия дегидратации 1 моль пирофосфорной кислоты до метафосфорной кислоты равна 101 кДж. Энтальпия образования воды  $\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}) = -286$  кДж/моль; энтальпия образования ортофосфорной кислоты  $\Delta_f H(\text{H}_3\text{PO}_4) = -1283$  кДж/моль.

3.1. Запишите термохимические уравнения всех указанных процессов.

3.2. Рассчитайте энтальпию образования метафосфорной кислоты.

(24 балла)

Задание 4.

Смесь паров пропина и изомерных монохлоралкенов, содержащих в молекуле три углеродных атома, имеет плотность по воздуху 1.631. Эта смесь была сожжена в избытке кислорода, и продукты сгорания были сконденсированы при 20 °С и давлении 1 атм. Примите, что при сгорании органических веществ в таких условиях атомы хлора образуют хлороводород.

4.1. Рассчитайте объемную долю пропина в исходной смеси.

4.2. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

4.3. Напишите структурные формулы всех монохлоралкенов, отвечающих условию задачи.

(24 балла)